



Tecnociencia, Vol. 22, N°2: 175-193
julio-diciembre 2020

BIOMETRÍA Y EVALUACIÓN POBLACIONAL DE *Strombus peruvianus* (MESOGASTROPODA: STROMBIDAE) EN GRANITO DE ORO, PARQUE NACIONAL COIBA, PANAMÁ

¹José Carlos Chang V & ¹Marianela Camarena

¹Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Veraguas, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Escuela de Biología

e-mail: josecarloschangv@gmail.com; marianela-1998@hotmail.com.

RESUMEN

En el Parque Nacional Coiba se realizó un estudio para conocer el estado poblacional y biometría de la especie *Strombus peruvianus*; para el mismo fue necesario realizar buceo libre con snorkel. Para el estudio se recolectaron 50 individuos en un área de 100 m², durante el mes de octubre de los años 2015, 2016 y 2017. El objetivo de esta investigación fue determinar los datos biométricos de esta especie, así como también sus hábitos y densidad por sexo. Los resultados obtenidos presentaron una longitud total que variaba entre los 89 mm y 119 mm y un peso total el cual variaba entre los 179,5 g y 392,5 g; con respecto al sexo la mayor proporción estuvo representada por los machos con un 63% y un 38% para las hembras. La densidad fue de 500 000 ind/ha (0,5 ind/m²) lo que refleja que la población se encuentra en decadencia.

PALABRAS CLAVES

Biodiversidad, conservación, molusco, sexos, densidad, talla, peso.

BIOMETRY AND POPULATION ASSESSMENT OF *Strombus peruvianus* (MESOGASTROPODA: STROMBIDAE) IN GRANITO DE ORO, COIBA NATIONAL PARK, PANAMA

ABSTRACT

A study was carried out in the Coiba National Park to find out the population status and biometry of the *Strombus peruvianus* species. For this study it was necessary to do free diving with snorkel. For the research, 50 individuals were collected in an area of 100 m², during the month of October of the years 2015, 2016 and 2017. The objective of this research was to determine the biometric data of this species, as well as its habits and density by sex. The results obtained presented a total length that varied between 89 mm and 119 mm and a total weight which varied between 179.5 g and 392.5 g; With regard to sex, they presented the highest proportion was represented by males with 63% and 38% for females. The density was 500 000 ind/ha (0,5 ind/m²) which reflects that the population is in decline.

KEY WORDS

Biodiversity, conservation, mollusc, sexes, density, size, weight.

INTRODUCCIÓN

Los parques marinos constituyen refugios importantes para la conservación de estos ambientes, las especies que los habitan, y especialmente para aquellas que están sometidas a considerables niveles de extracción por pesca (Palumbi, 2004; Arroyo, 2008). Actualmente, la información acerca de las especies de moluscos que poseen importancia económica es muy escasa razón por la cual las pequeñas investigaciones que se están realizando constituyen una herramienta muy valiosa para conocer el estado de las poblaciones de moluscos que habitan en áreas marinas protegidas (Palumbi, 2004).

En Panamá la única reglamentación existente contra la pesca del cambute es el Decreto Ejecutivo 98 de 17 de noviembre de 2009 el cual extiende el período de veda de cinco (5) años desde el 2009 para este caracol marino (*Strombus spp.*) establecido previamente mediante el Decreto Ejecutivo 159 de 31 de diciembre de 2003 el cual prohíbe su captura, posesión y comercialización, generando una multa que puede ir

desde cien balboas (B/.100.00) hasta los mil balboas (B/.1 000.00), más el decomiso del producto para los extractores del recurso y de mil balboas (B/.1 000.00) a diez mil balboas (B/.10 000.00) a los comercializadores, más el decomiso del producto. La veda tiene como término el 24 de noviembre de 2014 (Mar Viva, 2011).

El caracol peruano (*Strombus peruvianus*) es un gasterópodo de la familia Strombidae (Keen, 1971), esta especie se caracteriza por ser monofilético, posee espira cónica corta, labio externo muy ensanchado con una expansión más alta que la punta (ápice) de la espira, además presenta un manto con una cavidad significativa utilizada para respirar y excretar, es una especie que se encuentra ampliamente distribuido ubicándose desde la zona de Baja California en México hasta la región del Perú a profundidades de hasta 20 m (Bouchet, 2015, Díaz *et al.*, 2014).

Para la República de Panamá, los estudios efectuados sobre el phylum Mollusca indican que existe un aproximado de 3757 especies, agrupadas en 1097 géneros y 300 familias (Vega & González, 2002). ANAM (2000) ha reportado en la región del pacífico panameño 1,222 especies de gasterópodos, mientras que en el área protegida del PN Coiba se encuentran reportadas 236 especies de estos gasterópodos (Vega *et al.*, 2000). Según los estudios de Vega & González (2002) reportaron para el PN Coiba la existencia de cuatro especies de la familia Strombidae en cuales mencionan a *Strombus galeatus* (Swainson, 1823), especie de interés comercial (Arroyo & Mena, 1998), *Strombus gracilior* (Sowerby, 1825), *Strombus granulatus* (Swainson, 1823), *Strombus peruvianus* (Swainson, 1823).

Según lo mencionado por Vega & Pérez (2003) a nivel global existen varios estudios enfocados principalmente en determinar algunos aspectos biológicos, ecológicos y reproductivos de especies de la familia Strombidae. Lagos *et al.*, (1999) menciona que los estudios realizados sobre las especies de la familia Strombidae indican que los períodos de desoves estacionales están asociados con factores fisicoquímicos; así como, patrones migratorios y agregaciones de las poblaciones en

Para *S. peruvianus* actualmente no se encuentran estudios que indiquen su comportamiento reproductivo, proporciones sexuales, entre otros aspectos acerca de su biología. Debido a la necesidad de recopilar datos acerca de la biometría y a la importancia de disponer de información sobre las proporciones poblacionales, de *S. peruvianus* capturados en el área del Parque Nacional Coiba se procedió a realizar este trabajo de investigación que comprende 3 años de muestreo en época lluviosa.

Área de estudio.

The map displays Isla Coiba and its surrounding islands, including Isla Barro Colorado, Isla Uva, Isla de los Muertos, Isla de los Cochinos, Isla Grande de Oro, Isla Jicarón, and Isla Jicarita. The map includes a compass rose, a scale bar (0 to 10 km), and a coordinate grid. The map is titled "Golfo de Chiriquí" and "Océano Pacífico". The map also shows the "Encadenamiento de Páramos" and "Punta Damas". The map is labeled with "Isla Coiba" and "Punta Anegada". The map is labeled with "Isla Jicarón" and "Isla Jicarita". The map is labeled with "Isla Barro Colorado" and "Isla Uva". The map is labeled with "Isla de los Muertos" and "Isla de los Cochinos". The map is labeled with "Isla Grande de Oro" and "Isla Grande de Oro". The map is labeled with "Isla Grande de Oro" and "Isla Grande de Oro".

Chang V., J. C. & Camarena, M.

El PN Coiba ocupa una superficie terrestre de 537 32 km² y 2 0324, 63 km² de superficie marina (ANAM, 2009) lo que lo convierte en uno de los parques nacionales con mayor superficie marina protegida del mundo (Cardiel *et al.*, 1997). El mismo se caracteriza por temperaturas medias anuales entre los 25 °C y 28 °C (Vega & Pérez, 2003) y una precipitación anual promedio entre los 3000 mm - 3500 mm (Castrellón, 2003). El estudio se centró en las poblaciones de *S. peruvianus* que habitan en la Isla Granito de Oro, un islote dentro de los límites del parque el cual cuenta con un arrecife de coral dominado por el género *Pocillopora*.

Metodología de campo.

Para el estudio se realizó un muestreo durante la marea baja correspondiente a un día de temporada lluviosa, el mismo se basó en la observación y recolección de 50 organismos en un área de 100 m² donde siempre permanece una población considerable de *S. peruvianus*. Los datos de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto fueron recopilados mediante la utilización de un multiparámetro y los datos se copilaron en función del área en la que se encontraban los individuos.

Para la búsqueda de los caracoles se trabajó dentro de un área de estudio conocida (10 m de longitud x 10 m de ancho) la misma se delimitó por la utilización de boyas y cuerdas, además se implementó para la captura de los individuos el buceo con snorkel, el mismo se utilizó con frecuencia para realizar estudios en zonas de baja profundidad y buena visibilidad.

Las mediciones biométricas se llevaron a cabo en la orilla de la costa y posteriormente los individuos los mismos fueron devueltos al área en la cual se colectaron. Los datos biométricos se unificaron para su descripción y análisis. Dentro de los mismos consideramos la longitud total (mm) la cual fue estimada con la utilización de un vernier (± 0.01 mm) siempre considerando el eje más largo del individuo y se obtuvieron datos del peso húmedo total (g). Dentro de las observaciones también se recopiló información sobre sexo de los individuos capturados, el mismo se realizó por reconocimiento del canal ovigero en

las hembras o el pene en los machos. Los datos fueron analizados con estadísticas simples con el programa estadístico IBM SPSS Statistics 25.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos de parámetros físico-químicos recopilados durante el mes de octubre de 2015 a 2017 coincidieron con la época lluviosa, dentro de los mismos se obtuvo el mayor valor para la salinidad en 2015 siendo el mismo de 30.5 y para la temperatura los valores más altos fueron copilados en los años 2016 y 2017 siendo los mismos de 28.7 °C y 28.8 °C respectivamente, cabe resaltar que el los valores de oxígeno disuelto se mantuvieron casi constantes en los tres años de estudio. (Fig. 2). Estos datos se relacionan con los copilados por Vega & Pérez (2003) en la zona de Isla Granito de Oro, en este estudio presentan que la temperatura se mantuvo por encima de los 28 °C y la salinidad por encima de 30‰ a lo largo de todo el periodo de muestreo.

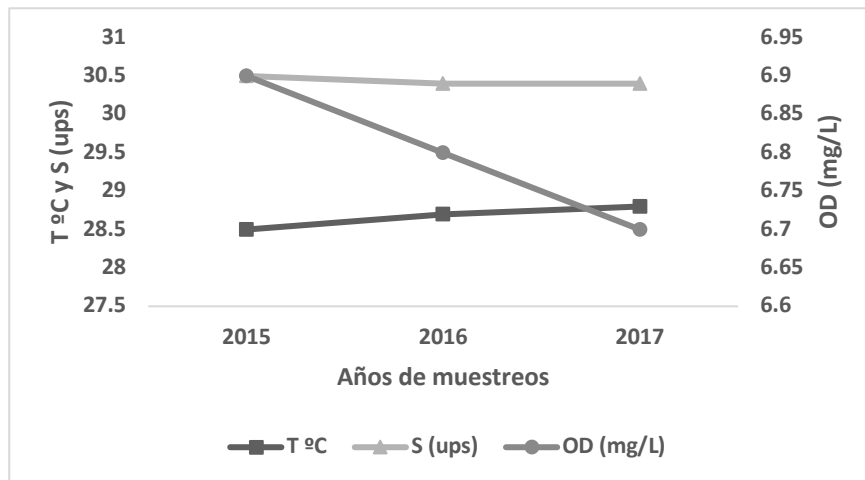


Fig. 2 Variación de los parámetros físico-químicos por año de muestreo en el Parque Nacional Coiba

En total se recolectaron 150 ejemplares de *S. peruvianus*, a los cuales se les recopilaban datos sobre el largo total (Fig. 3), los pesos húmedos totales (Fig. 4) y el sexo de los individuos capturados (Fig. 5 y Fig. 6). Los organismos capturados presentaron tallas comprendidas entre los 89

mm y 119 mm de longitud total y una talla media de 108 mm (Fig. 7). Según lo mencionado por Díaz et al., (2014) estos organismos pueden alcanzar tallas máximas de 200 mm. Para las hembras se obtuvieron tallas comprendidas entre los 92 mm y 119 mm (Fig. 8), mientras que para los machos las tallas de los organismos capturados estaban comprendidas entre los 89 mm y 116 mm de longitud (Fig. 8).



Fig. 3 Medición del largo total de los organismos *S. peruvianus* colectados



Fig. 4 Recopilación de los datos de peso húmedo total de los organismos *S. peruvianus*



Fig. 5 Observaciones del canal ovígero en hembras de *S. peruvianus* capturadas.



Fig. 6 Observaciones del órgano masculino (pene) en machos de *S. peruvianus* capturados

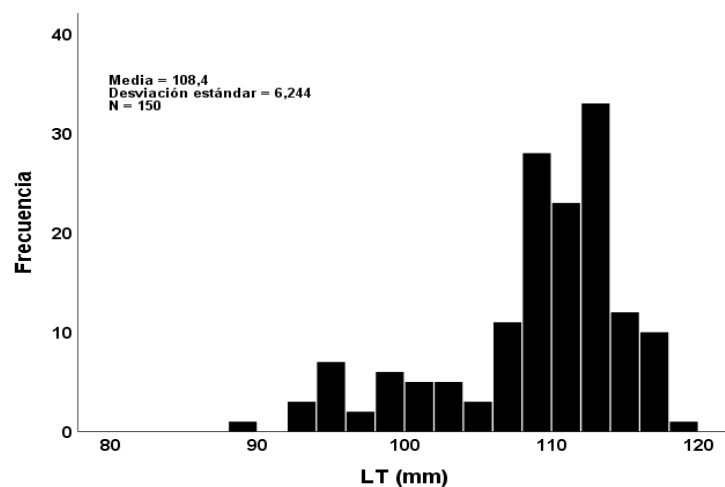


Fig. 7 Histograma de largo total de los individuos capturados

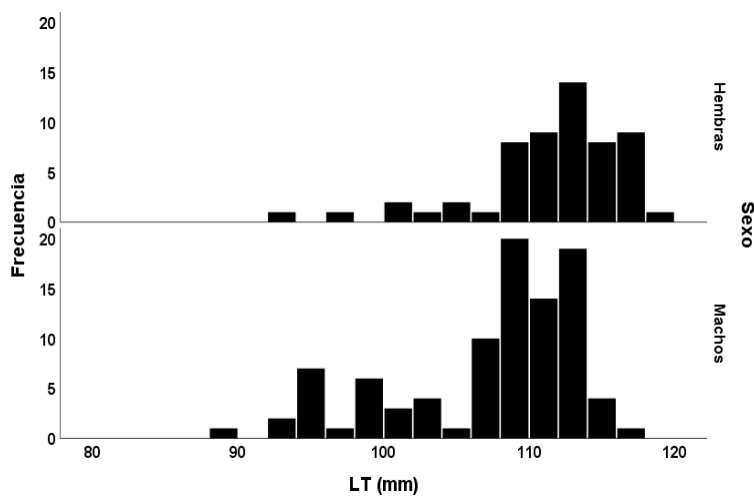


Fig. 8 Histograma de largo total de los individuos separados por sexos

En la Fig. 9 se presenta un histograma que representa la variación de tallas de hembras y machos en los tres años de estudio, en el mismo se observa que la distribución de tallas de las hembras colectadas

presentaba tallas mayores en los tres años de estudio, mientras que los machos presentaron en los años 2015 y 2017 una distribución de tallas que iban desde individuos pequeños a grandes. Los pesos de los organismos estuvieron comprendidos entre los 179,5 g y 392,5 g. (Fig. 10).

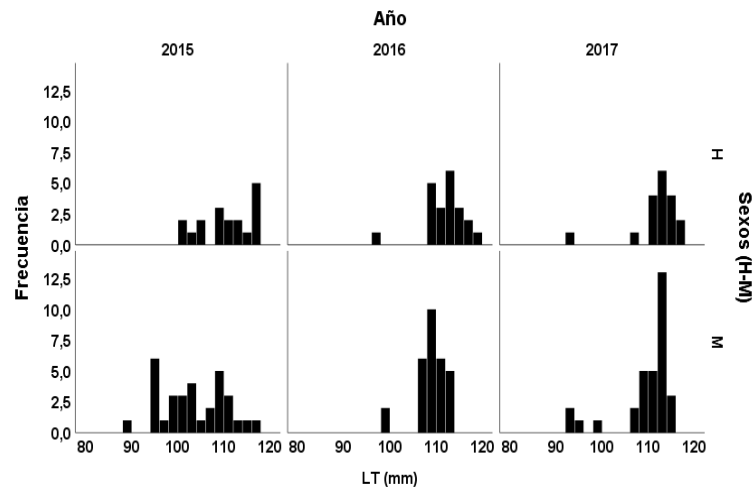


Fig. 9 Histograma de largo total de los individuos capturados

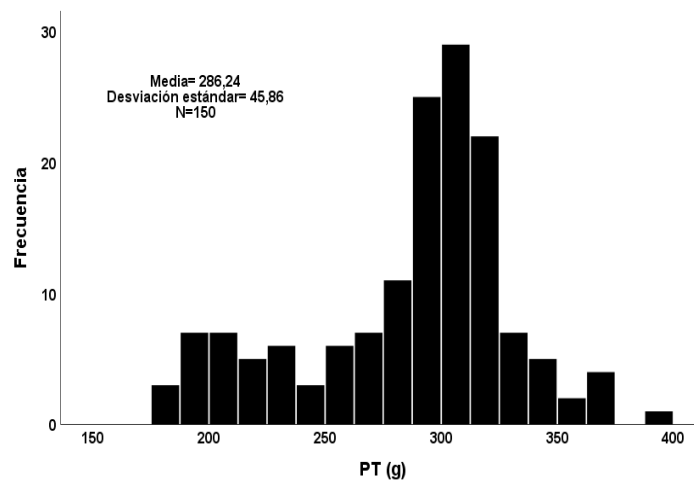


Fig. 10 Histograma de largo total de los individuos capturados

Además, se aplicó la prueba de ANOVA para determinar si existía o no significancia para los datos de largo y peso total de los individuos colectados en los 3 años de estudio, para el mismo se obtuvo que los valores eran de 0,00 ($F=8,704$) y 0,04 ($F=3,285$) respectivamente. Estos resultados señalan que en los tres años de muestreos los datos recopilados para largo y peso de los individuos presentan diferencias significativas pues ambos son $<0,05$.

Se utilizó la relación de los datos de longitud y peso de la concha obtenidos, para observar una tendencia de crecimiento exponencial caracterizado por la ecuación $Ex= 21,62 Lt^{0,24}$. La relación que existe entre largo y peso totales mostró una alta correlación entre ambas variables con un coeficiente de determinación de $r^2=0,726$. En la Fig. 11 se observa que durante las etapas de menores tallas esta especie tiene un crecimiento en longitud de la concha, tipo asintótico y posteriormente, en sus tallas más grandes esto varía, y el crecimiento en longitud se estabiliza, lo que explica Arroyo (2008) como un engrosamiento en el espesor del labio.

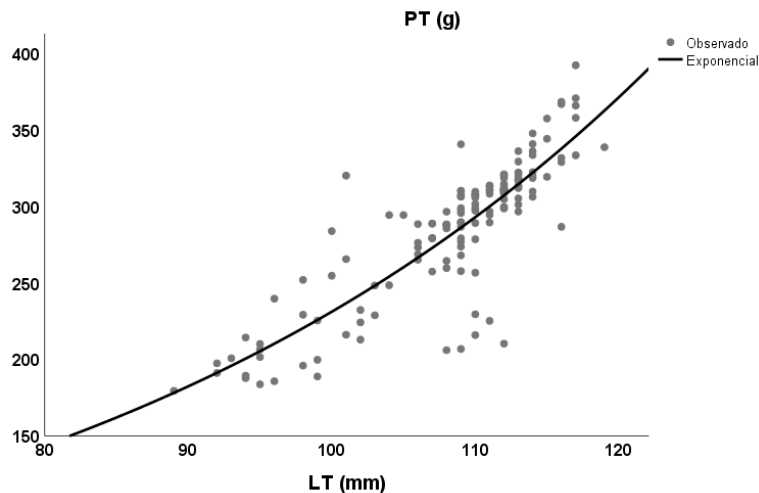


Fig. 11 Relación entre longitud total (mm) y Peso total (g) del *S. peruvianus* evaluado en la Isla Granito de Oro, en el Parque Nacional Coiba

Al analizar el total de organismos para obtener los porcentajes de hembras y machos se obtiene que la población se encontraba dominada principalmente por machos los cuales representaban el 62 % de la población estudiada en la Isla Granito de Oro, mientras que las hembras representaron el 38% (Fig. 12). Vega & González (2002) al realizar un estudio de la población de cambute *S. galeatus* en el Parque Nacional Isla Coiba determinaron que de los 42 individuos capturados el 69.1% estaba representada por individuos machos mientras que las hembras representaban un 30.9%.

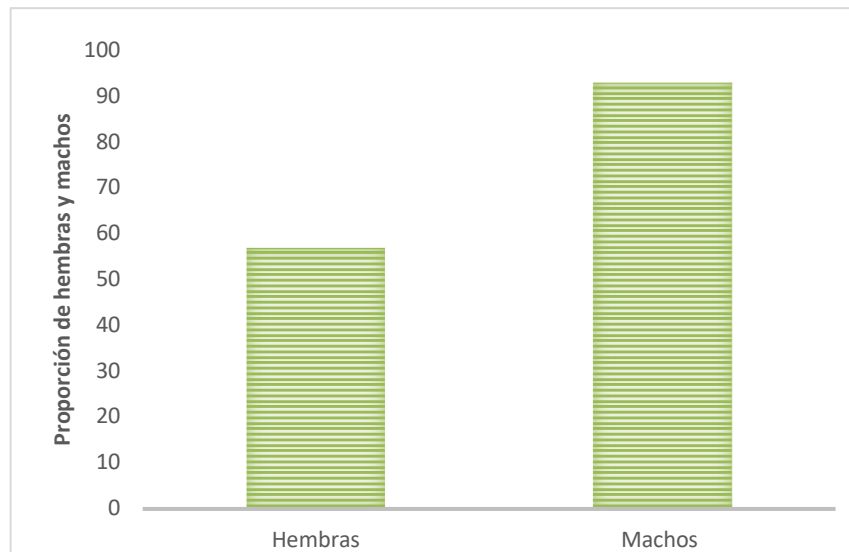


Fig. 12 Proporción de sexos en el *S. peruvianus* encontrados en el Parque Nacional Coiba

La proporción sexual de organismos de *S. peruvianus* capturados se analizó con la prueba estadística de χ^2 en la cual se obtuvieron las siguientes proporciones para hembras y machos (Tabla 1). Los valores de χ^2 no muestran diferencias significativas al ser $>0,05$ lo cual se ajusta a la proporción sexual de 1:1 en la cual la abundancia de los machos es mayor que la de las hembras. Esta misma proporción ha sido encontrada en otros estudios de gasterópodos como el de Iannacone & Alvarino (2005), en el mismo se determinó la proporción sexual de tres especies de gasterópodos que habitan en dos playas de la costa peruana,

los resultados obtenidos indican proporciones sexuales 1:1 con solo un incremento de hembras en el cual la proporción sexual cambio. Se aplicó un análisis de Levenne para conocer si existía una variación entre los sexos y los años de muestreo. Al relacionar el sexo con los 3 años de muestreo se obtienen que los datos presentan un comportamiento normal $>0,05$ ($p=0,45$) y un ANOVA de $p=0,79$ ($F=0,250$) el cual es significativo por ser $>0,05$.

Tabla 1. Tabla de proporción sexual de *S. peruvianus* por años de muestreos en Isla Granito de Oro, Parque Nacional Coiba

Prueba de Chi²							
			Años de muestreos				Chi-cuadrado de Pearson
			2015	2016	2017	Total	
Sexos	Hembras	Recuento	18	21	18	57	,775
		% dentro de Sexo	31,6%	36,8%	31,6%	100,0%	
	Machos	Recuento	32	29	32	93	,775
		% dentro de Sexo	34,4%	31,2%	34,4%	100,0%	
Total de la		Recuento	50	50	50	150	,775
proporción de		% dentro de	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%	
Hembras y Machos		Sexo					

La densidad relativa de *S. peruvianus* presentes en la zona de muestreo fue de 500 000 ind/ha (0,5 m²) lo que representa el 0,05% de la población presente en la zona de Isla Granito de Oro. La relación más cercana está dada por la densidad poblacional de *S. galeatus* estimada por Arroyo & Mena (1998) en la Reserva Natural Absoluta de Cabo Blanco en la cual encontraron 500 ind/ha, en estudios más recientes se ha reportado que la población del cambute *S. galeatus*, se encuentra en 1 062 ind/ha (Playa Tómbolo), seguida por las Islas Tres Hermanas con

662 ind/ha, y por la Isla Ballena con 326 ind/ha. (Aroyo, 2003). La cantidad de individuos de *S. peruvianus* en el área de estudio puede deberse a que a diferencia de la especie *S. galeatus*, especie de mayor demanda, esta no representa un valor económico muy marcado por tener tallas menores y un menor contenido de carne. Además, la especie se encuentra dentro de los límites de un área protegida la cual no presenta un amplio rango de captura por los pescadores artesanales y a que según lo mencionado por Arroyo (2008) la densidad depende de varias circunstancias propias de cada localidad.

Finalmente, en el año 2018 cuando se pretendía continuar con el estudio de evaluación poblacional nos encontramos limitados por el hecho de que al llegar al área de muestreo encontramos una gran cantidad de esqueletos calcáreos de *S. peruvianus* los cuales contaban con un orificio en la parte dorsal de la concha por el cual se presume fue extraída la carne de estos. Arroyo (2008) indica la misma situación para la Isla Ballena en Costa Rica donde encontró restos de *S. galeatus* con perforaciones en la parte superior de la concha, las mismas realizadas por la acción humana.

CONCLUSIÓN

El cambute, *S. peruvianus*, podría estar siendo víctima de la explotación por parte de pescadores artesanales y buceadores como una opción secundaria tras la disminución de la especie *S. galeatus*. Los resultados indican que la mayor cantidad de organismos se encontraron en tallas medias por encima de los 89 mm de longitud. El patrón de distribución de esta especie la convierte en un organismo que puede ser muy susceptible a desaparecer, pues los organismos que se encuentran por debajo de la talla de madures suelen ser los más capturados mermando así su población.

Este estudio permite conocer parte de la biología y estado poblacional del caracol *S. peruvianus* que habita el área protegida del Parque Nacional Coiba, pues los estudios que se han realizado en el lugar han sido dirigidos principalmente al cambute *S. galeatus* el cual representa un alto interés comercial y en los últimos años se ha encontrado una

disminución por la pesca ilegal. Consideramos que la especie *S. peruvianus* tiene que ser tomada en cuenta para futuros estudios de planes de manejo para el área.

REFERENCIAS

Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), Instituto Nacional para la conservación de la Naturaleza (ANCON), Instituto Nacional de Recursos Renovables de Panamá (INRENARE) y Ministerio Público (MP). 1992. Parque Nacional Portobelo, Plan de Manejo: Fase 1.

Arnold Torrez, I. y P. Barroso Pauletti. 2008. Áreas Protegidas de Bolivia: Situación y Perspectivas de Gestión. Nativa-Avina. Tarija, Bolivia.

Asamblea Legislativa de la República de Panamá. 1999. Decreto Ejecutivo 43 donde se reglamentan los capítulos II y III de la ley 91 del 22 de diciembre de 1976 y se establece el ordenamiento territorial del Parque Nacional de Portobelo y el conjunto monumental histórico de Portobelo

Asamblea Legislativa de la República de Panamá. 1976.. Ley 91 del 22 de diciembre por la cual se regulan los conjuntos monumentales históricos de Panamá Viejo, Portobelo y el Casco Antiguo de la Ciudad de Panamá.

Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM) y Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). (2006). Estado de la Gestión Compartida de las Áreas Protegidas de Panamá. Disponible en el sitio web <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2006-008.pdf>

Autoridad Nacional de Ambiente de Panamá (ANAM), Fundación Natura, Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Panamá (SINAP). 2012. Informe del Programa de Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas del SINAP. 89 pp.

Autoridad Nacional de Ambiente de la República de Panamá (ANAM). 2013. Resolución AG-0647 del 1 de octubre de 2013, por la cual se aprueba el plan de manejo del Área recreativa Lago Gatún.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Constructora Odebrecht y Corporación de Desarrollo Ambiental S.A. (CODESA). 2013. Plan de Manejo Área Recreativa Lago Gatún. 122 pp.

Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá (ANAM), Autoridad de la Región Interoceánica (ARI), Instituto Nacional de Cultura (INAC), Instituto Panameño de Turismo (IPAT) y Consultores Ecológicos Panameños (CEPSA). 2002. Plan de Manejo del Área Protegida San Lorenzo. 180 pp.

Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá (ANAM) (2002). Plan de Manejo del Paisaje Protegido de Isla Galeta. 49 pp

Cabrera, M., M. Gallardo y J. Santamaría. 2008. Informe 2006-2007. Programa de Monitoreo de la Efectividad del Manejo de las Áreas Protegidas del SINAP. Autoridad Nacional del Ambiente, Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre. 64 pp.

Cabrera, M. 2012. Informe PMEMAP 2012. Programa de Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas del SINAP. Autoridad Nacional del Ambiente, Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre. 89 pp.

Castaño-Urbe, C. 2007. Diagnóstico y situación actual de las áreas protegidas en América Latina y el Caribe 2007. Informe Regional. Plural editores, Bariloche, Argentina.

Dávalos-Sotelo, R. 2016. El papel de la investigación científica en la creación de las áreas naturales protegidas. *Madera y bosques*, 22(1), 7-13.

Delgado Rodríguez, M. y J. Llorca Díaz. 2004. Estudios Longitudinales: Concepto y Particularidades. *Revista Española de Salud Pública* 78 (2):141-148.

Díaz, F. 2018. Áreas Protegidas: Condición de producción para el desarrollo sostenible. Diario la Estrella de Panamá. Disponible en el sitio web: <http://laestrella.com.pa/panama/nacional/areas-protegidas-condicion-produccion-para-desarrollo-sostenible/24076439>

Elbers, J. 2011. Las áreas protegidas de América Latina: Situación actual y perspectivas para el futuro. Quito, Ecuador, UICN, 227 p.

Ergueta, P., W. Hanagarth y M. Moraes. 1992. Situación actual y perspectiva de la Investigación Biológica en las áreas protegidas de Bolivia. The George Wright Forum, 9 (3/4): 20-31.

Hernández Sampieri, R., C. Fernández Collado, L. Baptista Lucio. 2010. Metodología de la Investigación. 5ta Edición. Editorial McGraw-Hill. 613 pp.

Hockings, M., S. Stolton, F. Leverington, N. Dudley, J. Courraeu. 2006. Evaluating Effectiveness: A Framework for Assessing Management effectiveness of Protected Areas. 2nd edition. UICN Best Practice Protected Areas Series N° 14. Switzerland and Cambridge UK. 105 pp.

Instituto Nacional de Recursos Renovables (INRENARE). 1994. Resolución n° 11 del 29 de junio de 1994, por el cual se establece el plan de manejo del Parque Nacional Portobelo, ubicado en el distrito de Portobelo, Provincia de Colón. 2 pp.

Jones, K.R., O. Venter, R.A. Fuller, J.R. Allan, S.L. Maxwell, P.J. Negret, J.E.M. Watson. 2018. One Third of Global Protected Lands is under Intense Human Pressure. Science, 360: 788-791.

Lugo, A. E., G. Cintrón. 1975. The mangrove forests of Puerto Rico and their management.: Walsh, G., Snedaker, S., Teas, H. (.), Proceedings of International Symposium on Biology and Management of Mangroves, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, FL, pp. 825-846.

Lugo, A. E., E. Medina, K. McGinley. 2014. Issues and Challenges of Mangrove Conservation in the Anthropocene. *Madera y Bosques* 20(3):11-38.

Lugo, A. E., S. C. Snedaker. 1974. The ecology of mangroves. *Annual Review of Ecological Systems* 5: 39-64.

Maass, J.M., E.J. Jardel, A. Martínez-Yrizar, L.E. Calderón-Aguilera, J. Herrera, A. Castillo, J. Euán-Ávila, Equihua, M. 2010. Protected natural areas and long term ecological research in Mexico. *Ecosistemas* 19(2):69-83

Medrano, B., J. Hernández. 2017. Estado Actual de las Áreas Protegidas y Pautas para la Gestión de la Biodiversidad en el Salvador. *Análisis*, 3: 1-36.

Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá (MEF) (2013). Decreto ejecutivo 1366 del 28 de diciembre de 2012, que modifica el decreto 43 del 16 de junio de 1999, por el cual se reglamentan los capítulos II y III de la ley 91 del 22 de diciembre de 1976 y se establece el ordenamiento territorial del Parque Nacional Portobelo y el Conjunto Monumental Histórico de Portobelo.

Ministerio de Ambiente de la República de Panamá (MIAMBIENTE) (2017). Resolución n° DAPVS-0002-2017 del 28 de marzo de 2017, por el cual se aprueba el plan de uso público del Parque Nacional Portobelo.

Pabón-Zamora, L., J. Bezaury, F. León, L. Gill, S. Stolton, A. Groves, S. Mitchell, N. Dudley. 2008. “Valorando la Naturaleza: Beneficios de las áreas protegidas”. Serie Guía Rápida, editor, J. Ervin. Arlington, VA: The Nature Conservancy. 34 pp.

Riemann, H., R. V. Santos- Álvarez, A. Pombo. 2011. El Papel de las Áreas Protegidas en el Desarrollo Local: El caso de la Península de Baja California. *Gestión y Política Pública* 20(1): 141-172

Sousa, W. P., P.G. Kennedy, B.J. Mitchell, B. M. Ordonez L. 2007. Supply-side ecology in mangroves: do propagule dispersal and seedling establishment explain forest structure? *Ecological Monographs*, 77(1), 53-76

Sousa, W.P., P.G. Kennedy, y B.J. Mitchell. 2003. Propagule size and predispersal damage by insects affect establishment and early growth of mangrove seedlings. *Oecologia* 135:564-575.

Weaber, P.L., G.P. Bauer, B. Jiménez. 2004. Parque Nacional San Lorenzo, El tesoro del Caribe Panameño. Editora Novo, Colombia.

Recibido 9 de marzo de 2020, aceptado 13 de abril de 2020.